



## 多数の半導体製造工程を最適化する デジタルツイン/最適化技術

Digital twin / optimization technology to optimize numerous semiconductor manufacturing processes

半導体製造工程/デジタルツイン/最適化/AI連携

Semiconductor Manufacturing Process / Digital twin / Optimization / AI Collaboration

アイクリスタル(株)・グローバルウェーハズ・ジャパン(株)・ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング(株)・名古屋大学・(国研)理化学研究所

### 研究開発の概要

#### ● 背景

半導体デバイスのさらなる性能向上に向けて、個別工程の最適化だけでなく、Siウェーハ内部の不純物濃度分布や欠陥密度分布をデバイス構造に合わせて適切に調整する必要があります。現状、ウェーハからデバイス製造までを一体で最適化する仕組みはなく、新たなデジタルツイン技術と全体最適化アルゴリズムで全工程の統合的な最適化を目指します。

#### ● 研究開発内容

1. 全体最適化アルゴリズムの開発
2. 実プロセスにおける効果検証
3. メタファクトリーのプロトタイプ開発
4. データ・デジタルツイン秘匿技術の調査
5. プラットフォーム化を見据えた課題抽出

#### ● 成果

プロセスレシピからSiウェーハ内部の状態を予測できるデジタルツインを工程ごとに構築し、そして、これらのデジタルツインを相互に接続することで、仮想空間上に一気通貫の全体最適化環境を構築しました。これを「メタファクトリー」というアプリケーションとして構築しました。

#### ● 今後の展望

このメタファクトリーを将来的に先端ロジック、メモリ、パワー半導体、イメージセンサー、さらにシリコン以外の半導体デバイスの半導体製造プロセスに横展開することを見据え、データやデジタルツインを秘匿化しながらプロセス最適化するための技術調査や、プラットフォーム化に向けた課題抽出にも取り組み、社会実装に向けた基盤構築を目指します。

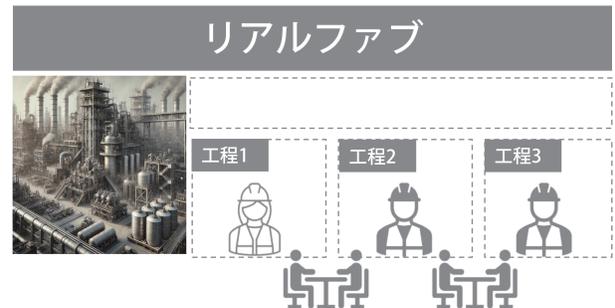


図1 メタファクトリーのコンセプト図

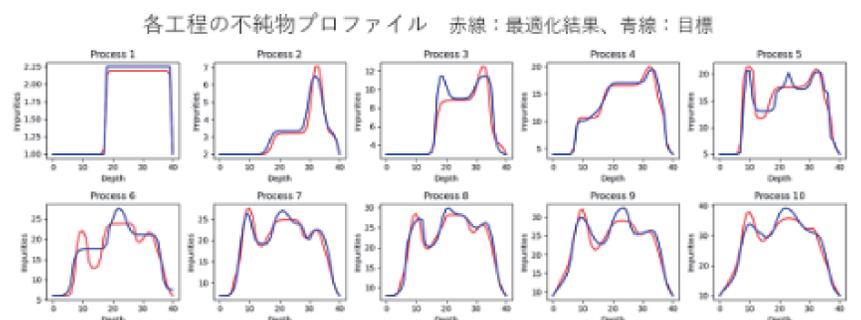


図2 10工程分のデジタルツインを使って最適化した例

### 来場者へ向けて

メタファクトリーは、開発サイクルの短期化、製品・工程の高度化・複雑化、目的の多様化、企業間連携といった近年の製造業が抱える課題を解決することのできる技術であり、一早い社会実装を目指します。

### 関連サイト紹介

- アイクリスタル(株)自社HP  
<https://aixtal.com/>



NEDOプロジェクト名

NEDO先導研究プログラム/新産業・革新技術創出に向けた先導研究プログラム

お問い合わせ先

アイクリスタル株式会社 ソリューション事業部 E-mail:sales2@aixtal.com